

PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN MATEMATIKA REALISTIK UNTUK MELATIH KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIKA SISWA PADA MATERI TRIGONOMETRI KELAS X SMA YPM 2 SUKODONO

Oleh

Ery Rhomaya¹⁾, Ruffii²⁾, Achmad Noor Fatirul³⁾

⁽¹⁾ Mahasiswa Prodi Teknologi Pendidikan PPs, Universitas PGRI Adi Buana Surabaya

⁽¹⁾e-mail : sazkyah20@icloud.com

^(2,3) Dosen Program Pascasarjana, Universitas PGRI Adi Buana Surabaya

²⁾e-mail : ruffii@unipasby.ac.id

³⁾e-mail : anfatirul@gmail.com

Abstrak

Penelitian bertujuan untuk menghasilkan perangkat pembelajaran Matematika Realistik yang Valid, Praktis dan Efektif untuk kemampuan komunikasi matematis siswa. Penelitian ini dilaksanakan di kelas X SMA YPM 2 Sukodono. Pengembangan perangkat pembelajaran matematika realistik telah mengikuti alur prosedural model 4D (Four D) yaitu define, design, develop dan disseminate. Pengembangan ini bersifat sistematis karena mengikuti langkah-langkah pengembangan yang terdapat dalam model yang digunakan. Berikut adalah hasil telaah ahli. Telaah ahli menyatakan bahwa RPP dinyatakan valid dengan nilai 92,73% dan materi dalam LKS dinyatakan valid dengan nilai 93,3% serta LKS dinyatakan efektif untuk siswa dengan presentase 91,04%. Berdasarkan hasil telaah ahli isi materi, ahli desain pembelajaran dan teman sejawal bahwa perangkat pembelajaran yang terdiri dari rencana pelaksanaan pembelajaran, modul trigonometri, dan lembar kerja siswa diperoleh kualifikasi sangat baik, sehingga dapat dinyatakan bahwa perangkat pembelajaran yang dikembangkan telah sesuai atau efektif digunakan meskipun harus direvisi pada beberapa komponen untuk kemudian dapat diaplikasikan di SMA YPM 2 Sukodono kelas X.

Kata Kunci: Pengembangan, Perangkat Pembelajaran, Matematika Realistik, Komunikasi Matematis

1. PENDAHULUAN

Belajar adalah proses yang kompleks dan unik (Degeng, 2006). Sebuah proses belajar yang kompleks adalah seseorang yang belajar akan melibatkan segala aspek kepribadiannya, baik fisik maupun mental dan keterlibatan semua aspek kepribadian ini akan nampak pada perilaku belajar orang tersebut. Sedangkan perilaku belajar yang unik adalah perilaku yang hanya terjadi pada orang itu dan tidak pada orang lain karena setiap orang memunculkan perilaku belajar yang berbeda.

Matematika pada dasarnya sebuah bahasa bagi matematika itu sendiri. Matematikabukan hanya alat berfikir yang membantu siswa untuk menemukan pola, Pemecahan masalah dan menarik kesimpulan, Tetapi juga alat untuk mengkomunikasikan pikiran siswa tentang berbagai ide dengan jelas, tepat dan ringkas. Sebagaimana yang disampaikan oleh Adams & Hamm (2010:63) bahwa :

“ *Mathematic is a language, a means of communicating. It requires being able to use special terms and symbols to represent information. For example, a struggling learner encountering $3 + 2 = 5$ needs to have the language translated to terms he or she can understand. Language is a window into student Thinking a understading*”. Maksud kalimat tersebut adalah matematika merupakan bahasa dan saran komunikasi. Dengan menggunakan symbol “ $2 + 3 =$

5 maka orang dengan pengetahuan bahasa yang berbeda-beda akan muda memahami kalimat tersebut. Sehingga bahasa merupakan jendela pemahaman dan pengetahuan siswa.

Selanjutnya Kemampuan komunikasi matematika merupakan kemampuan penyampaian ide atau gagasan baik secara lisan, visual, maupun dalam bentuk tertulis dengan menggunakan istilah matematika dan berbagai representasi yang sesuai serta memperhatikan kaidah-kaidah matematika. National Council Of Teacher Of Mathematics (1989) mengemukakan matematika sebagai alat komunikasi (mathematics as communication) merupakan pengembangan bahasa dan symbol untuk mengkomunikasikan bahasa ide matematika, sehingga siswa dapat: (1) Menggunakan dan menjelaskan pikiran mereka tentang ide matematika dan hubungannya, (2) Merumuskan definisi matematika dan membuat generalisasi yang diperoleh melalui investigasi (Penemuan), (3) Menggunakan ide matematika secara lisan dan tulisan, (4) Membuat wacana matematika dengan pemahaman, (5) menjelaskan dan mengajukan serta memperluas pernyataan terhadap matematika yang telah dipelajarinya, dan (6) Menghargai keindahan dan kekuatan notasi matematika, serta peranannya dalam mengembangkan ide / gagasan matematika.

Menurut Baroody (1993: 99) ada dua alasan penting pembelajaran matematika perlu berfokus

pada komunikasi yaitu: (1) *mathematics is essentially language*; matematika lebih hanya sekedar alat bantu berpikir, alat menemukan pola, menyelesaikan masalah, atau membuat kesimpulan, matematika juga adalah alat yang tak terhingga nilainya untuk mengkomunikasikan berbagai ide dengan jelas, tepat, dan ringkas, dan (2) *mathematics and mathematics learning are, at heart, social activities*; sebagai aktivitas sosial dalam pembelajaran matematika, interaksi antar siswa, seperti komunikasi antara guru dan siswa, adalah penting untuk mengembangkan potensi matematika siswa.

Komunikasi matematika kini menjadi salah satu isu penting dalam pembelajaran matematika, oleh karena itu, guru mempunyai peranan sangat penting dalam merancang pembelajaran matematika di kelas dengan baik sehingga siswa mempunyai kesempatan dalam berkomunikasi secara matematika.

Kenyataannya kemampuan matematika siswa di Negara kita dinyatakan belum memuaskan. Hal ini berdasarkan hasil survei PISA (OECD, 2014) pada tahun 2012 yang menyatakan bahwa siswa Indonesia menduduki peringkat ke 64 dari 65 negara dengan rata-rata kemampuan matematikanya yaitu 375 dari nilai standart rata-rata yang ditetapkan oleh PISA adalah 500. Walaupun pada hasil survey PISA (OECD, 2016) pada tahun 2015 nilai rata-rata matematik siswa adalah 386 yang apabila dibandingkan dengan hasil survey sebelumnya, yaitu tahun 2012 telah terjadi peningkatan. Namun, tetap saja pada kenyataannya nilai ini masih berada dibawah rata-rata yang telah ditetapkan oleh PISA yaitu 500. Hal ini mengindikasikan perlunya ditemukan cara-cara baru untuk meningkatkan kualitas pendidikan.

Berdasarkan pengalamandisekolah peneliti selama ini ditemukan bahwa siswa masih kurang baik dalam melakukan komunikasi lisan maupun tulisan. Terutama di daerah pedesaan tempat penilitih mengajar yang kurang lancar dalam berbahasa Indonesia, siswa masih kesulitan mengungkapkan pendapat, walaupun sebenarnya ide dan gagasan sudah ada dalam pikiran mereka. Apabila mereka di beri soal cerita, ada siswa yang kurang memahami pesan yang tersirat pada soal, apa yang di ketahui dan langkah apa yang harus dilakukan.

Bedasarkan observasi awal disekolah asal peneliti pada awal semester genap tahun pelajaran 2017 / 2018 dilakukan sharing antar guru matematika, ditemukan beberapa penyebab belum terlaksananya secara optimal upaya kemampuan komunikasi dalam pembelajaran matematika: (1) siswa mengalami kesulitan dalam menggunakan kemampuan komunikasi matematika, kebanyakan siswa hanya menghafal rumus. Sehingga sulit menerapkan rumus dalam penyelesaian matematika, (2) keterbatasan kemampuan guru tentang komunikasi matematika, (3) belum ada perangkat

yang menunjang kemampuan komunikasi kemampuan komunikasi matematika siswa.

Mengingat pentingnya kemampuan komunikasi matematika, maka dalam merancang pembelajaran guru harus cermat dalam memilih model pembelajaran yang dapat memberikan ruang bagi siswa untuk meningkatkan komunikasi matematikanya. Pembelajaran matematika yang baik adalah pembelajaran yang menekankan siswa pada keterkaitan antara konsep – konsep matematika dengan pengalaman sehari-hari. Siswa perlu menerapkan kembali konsep matematika yang telah dimilikinya dalam kehidupan sehari-hari. Cara yang dapat dilakukan adalah dengan menerapkan pendekatan pendidikan matematika realistik.

Pembelajaran matematika realistik adalah salah satu pendekatan dalam pembelajaran yang mengingatkan kembali materi pembelajaran pada kehidupan sehari-hari siswa. Pembelajaran matematika sangat tepat dan menguntungkan bagi siswa, karena pembelajaran ini menggunakan masalah kontekstual sebagai titik awal (starting point) pembelajaran. Pendekatan ini menunjukkan keaktifan siswa dalam proses pembelajaran.

Berdasarkan uraian di atas penulis memandang perlu mengembangkan perangkat pembelajaran dengan pendekatan realistik untuk melatih kemampuan komunikasi matematika siswa pada materi segi empat. Komunikasi matematika dalam hal ini penulis fokuskan pada kemampuan siswa dalam mengkomunikasikan ide atau pemikiran matematikanya pada materi segi empat secara tertulis.

Pentingnya pengembangan perangkat pembelajaran tertuang dalam permendiknas Nomer 41 tahun 2007 tentang standart proses, yg antara lain mengatur tentang perencanaan proses pembelajaran yang mengisyaratkan bagi pendidik pada satuan pendidikan untuk mengembangkan perencanaan pembelajaran. Setiap guru pada satuan pendidikan berkewajiban menyusun RPP secara lengkap dan sistematis agar pembelajaran berlangsung secara interaktif, inspiratif, menyenangkan, menantang, memotivasi peserta didik untuk berpartisipasi aktif, serta memberikan ruang yg cukup bagi prakarsa, kreatifitas dan kemandirian sesuai dengan batas, minat, dan perkembangan fisik serta psikologis peserta didik. Dengan demikian penting untuk mengembangkan perangkat pembelajaran matematika yang berkualitas baik yang dapat memfasilitasi siswa untuk mempelajari matematika secara mendalam dan dengan pemahaman.

Pembelajaran Matematika Realistik

Dalam pelaksanaan matematika, guru selalu menggunakan pendekatan pembelajaran tertentu untuk meningkatkan kualitas pembelajarannya. Soedjadi (2000: 101) mendefinisikan pendekatan pembelajaran sebagai proses penyampaian atau

penyajian topic matematika tertentu agar mempermudah siswa memahaminya.

Salah satu pendekatan yang berpusat kepada siswa dan kehidupan adalah pembelajaran matematika realistik (*Realistic Mathematics Education/RME*). RME pertama kali diterapkan dan dikembangkan di Belanda sejak tahun 1971 oleh *Freudenthal Institute*. Pendekatan ini menyatakan bahwa matematika adalah kegiatan manusia. Menurut pendekatan ini, kelas ini bukan memindahkan matematika dari guru kepada siswa, melainkan tempat siswa mengemukakan kembali ide dan konsep matematika melalui eksplorasi masalah-masalah nyata. Sehingga siswa tidak dipandang sebagai penerima pasif, tetapi juga di beri kesempatan untuk menemukan kembali ide dan konsep matematika di bawah bimbingan guru.

Pembelajaran matematika dengan pendekatan *realistic* menekankan pentingnya konteks nyata yang dikenal siswa dan proses konstruksi pengetahuan matematika oleh siswa sendiri. Masalah kontekstual merupakan bagian inti dan dijadikan *starting point* dalam pembelajaran matematika. Konstruksi pengetahuan matematika oleh siswa dengan memperhatikan konteks itu berlangsung dalam proses yang oleh *Freudenthal* dinamakan penemuan kembali secara terbimbing (*guided reinvention*).

Jan de Lange (1996) mengatakan bahwa pembelajaran matematika *realistic* merupakan proses pengembangan ide dan konsep yang dimulai dari dunia nyata yang disebut *metematisasi* konseptual. Dunia nyata yang dimaksudkan De Lange adalah suatu dunia nyata yang konkret yang disampaikan kepada siswa melalui aplikasi matematika.

Didalam pembelajaran matematika realistik (PMR) pembelajaran harus dimulai dengan sesuatu yang nyata, sehingga siswa dapat terlibat dalam proses rekonstruksi ide dan konsep matematika. Dalam Pembelajaran Matematika Realistik (PMR) peran guru harus bias berubah dari seorang validator (menyatakan pekerjaan siswa benar atau salah), menjadi seorang pembimbing yang menghargai kontribusi siswa. Pembelajaran realistik maka dapat disusun langkah-langkah pembelajaran matematika *realistic* yang diadaptasi dari Suryanto, dkk (2010: 50-51) sebagai berikut:

a. Langkah I: memahami masalah kontekstual
Langkah pertama ini merupakan kegiatan siswa dalam memahami masalah. Masalah yang disajikan oleh guru harus mengacu pada masalah yang nyata bagi siswa sesuai dengan pengalaman dan tingkat pemahamannya. Karakteristik pembelajaran matematika realistik yang tergolong pada langkah ini yaitu menggunakan masalah nyata sebagai *starting point* dalam pembelajaran. Sedangkan prinsip pembelajaran matematika *realistic* yang sesuai dengan langkah ini adalah *guided reinvention* (penemuan kembali secara terbimbing).

Apabila dalam memahami masalah siswa mengalami kesulitan, maka guru perlu memberikan pertanyaan pancingan dengan cara memberikan petunjuk-petunjuk atau saran seperlunya, terbatas pada bagian-bagian tertentu dari permasalahan yang belum dipahami agar siswa terarah pada masalah tersebut. Karakteristik pembelajaran matematika realistik yang sesuai dengan langkah ini adalah karakteristik keempat yaitu adanya interaksi antara siswa dan guru.

b. Langkah II: menyelesaikan masalah kontekstual

Siswa secara individu menyelesaikan masalah nyata dalam lembar kerja siswa (LKS) dengan cara mereka sendiri. Dalam memecahkan masalah siswa dapat menggunakan model, skema, atau diagram. Kemungkinan cara pemecahan dan jawaban masalah tersebut berbeda-beda. Semua prinsip pembelajaran matematika realistik tergolong dalam langkah ini adalah karakteristik kedua yaitu menggunakan model dan karakteristik keempat yaitu adanya interaksi.

c. Langkah III: membandingkan dan mendiskusikan jawaban

Langkah ini merupakan tempat siswa berkomunikasi dan memberikan gagasan kepada siswa lain. Siswa dilatih untuk mengeluarkan ide-ide yang mereka miliki sehingga terjadi pertukaran ide antar siswa. Dengan demikian proses pembelajaran terjadi konstruktif dan produktif. Semua prinsip pembelajaran matematika *realistic* yang tergolong dalam langkah ini adalah karakteristik ke dua, ke tiga, dan keempat, yaitu menggunakan model, menggunakan kontribusi siswa, dan adanya interaksi siswa satu sama lain.

d. Langkah IV: menyimpulkan

Guru memberi kesempatan kepada siswa untuk membuat kesimpulan secara mandiri tentang konsep atau prosedur yang telah didiskusikan. Jika gagal guru mengarahkan kesimpulan yang benar.

Karakteristik pembelajaran matematika *realistic* yang tergolong langkah ini adalah kontribusi siswa dengan adanya interaksi antara siswa dengan guru. Sedangkan prinsip pembelajaran realistik yang sesuai adalah *guided reinvention* dan *self develop models*.

Berdasarkan uraian di atas, yang dimaksud dengan pembelajaran matematika realistik (PMR) dalam penelitian ini adalah yang menggunakan masalah kontekstual (*contextual problems*) sebagai langkah awal pembelajaran yang memiliki lima karakteristik yaitu: (1) penggunaan konteks, (2) penggunaan model untuk matematisasi progresif, (3) Pemanfaatan hasil intruksi siswa, (4) interaktivitas, dan (5) keterkaitan serta memiliki tiga prinsip yaitu: (1) penemuan terbimbing dan matematisasi secara progresif, (2) fenomena didaktif, dan (3) pengembangan model mandiri.

Komunikasi Matematika

Komunikasi secara umum dapat diartikan sebagai peristiwa saling menyampaikan pesan yang berlangsung dalam suatu komunitas dan konteks budaya. Effendi (1998: 13) menyatakan komunikasi adalah proses penyampaian pesan oleh komunikator kepada komunikan melalui media menimbulkan efek tertentu. Sedangkan menurut KKBI komunikasi adalah pengiriman dan penerimaan berita antara dua orang atau lebih dengan cara yang tepat sehingga bias memahami apa yang dimaksud. Dari pengertian komunikasi yang ada, Maka Arti komunikasi Matematika sebagai proses penyampaian ide atau gagasan dalam pengetahuan matematika. Adapun pihak yang terlibat dalam komunikasi di dalam kelas yaitu guru dan siswa, Sedangkan cara yang di gunakan dalam menyampaikan bias dengan lisan ataupun tulisan. Siswa dengan adanya komunikasi yang diperoleh dalam hal ini adalah pemahaman matematika siswa.

Beberapa pakar telah mendefinisikan pengertian, prinsip, dan standar komunikasi matematika. NCTM (1998) mengemukakan matematika sebagai alat komunikasi (*mathematics as communication*) merupakan pengembangan bahasa dan symbol komunikasi untuk mengomunikasikan ide matematik asehingg siswa dapat: (1) mengungkapkan dan menjelaskan pikiran mereka tentang ide matematikan dan hubungannya, (2) merumuskan definisi matematika dan membuat generalisasi yang diperoleh melalui investigasi (penemuan), (3) mengungkapkan matematika secara lisan dan tulisan, (4) membaca wacana matematika dengan pemahaman, (5) menjelaskan dan mengajukan serta memperluas pertanyaan matematika yang dipelajarinya, dan (6) Menghargai keindahan dan notasi matematika serta perannya dalam mengembangkan ide atau gagasan matematika.

Sedangkan Greenes dan Schulman (1996: 159-160) menyatakan bahwa kemampuan komunikasi matematika dapat terjadi ketika siswa: (1) *Express ideas by speaking, writing, demonstrating, and depicting them visually in different types of displays;* (2) *understand, interpret, and evaluate ideas that are presented orally, in writing, or in visual forms;* (3) *construct, interpret, and link various representations of formulate question, and gather and evaluate information;* and (5) *produce and present persuasive arguments.*

Maksud pernyataan Greenes dan Scholman adalah:

1. Menyatakan ide matematika melalui ucapan, tulisan, demonstrasi, dan melukiskannya secara fisual dalam tipe yang berbeda
2. Memahami, menafsirkan, dan menilai ide yang disajikan dalam tulisan, lisan dan atau dalam bentuk visual

3. Mengkonstruksi, menafsirkan, dan menghubungkan bermacam-macam representasi ide dan hubungannya
4. Mengamati, membuat konjektur, mengajukan pertanyaan, mengumpulkan dan mengavaluasi informasi
5. Menghasilkan dan menghadirkan argument yang jelas.

Sedangkan Sumarno (2010: 6-7) menyatakan bahwa kegiatan yang tergolong dalam komunikasi matematika diantaranya adalah:

1. Menyatakan suatu situasi, gambar, diagram, atau benda nyata ke dalam bahasa, symbol, ide, atau model matematika
2. Menjelaskan ide, situasi, dan realisasi matematika secara lisan atau tulisan
3. Mendengarkan, berdiskusi, dan menulis tentang matematika
4. Membaca dengan pemahaman suatu representasi matematika dalam bahasa sendiri

2. METODE PENELITIAN

Model Penelitian dan Pengembangan

Berdasarkan rumusan masalah petama dan kedua, maka penelitian ini termasuk jenis penelitian pengembangan, dalam penelitian ini dikembangkan perangkat pembelajaran matematika realistik pada materi trigonometri dikelas X SMA. Perangkat pembelajaran yang dimaksud adalah Rencana Pelaksanaan pembelajaran (RPP) Lembar Kerja Siswa (LKS). Pengembangan perangkat mengacu pada model 4-D (For-D model) yang dikemukakan oleh Thiagarajan, dkk (1974). Model ini terdiri atas empat tahap, yaitu : (1) Pendefinisian (*define*), (2) Perencanaan (*design*) (3) Pengembangan (*develop*), dan (4) Penyebaran (*disseminate*). Selanjutnya berdasarkan masalah ketiga, maka penelitian ini termasuk penelitian deskriptif. Dalam penelitian ini akan di deskripsikan keefektifan pembelajaran matematika realistik pada materi trigonometri kelas X SMA.

Prosedur Penelitian dan Pengembangan

Pengembangan perangkat pembelajaran yang digunakan mengacu pada teori pengembangan yang dikemukakan oleh Thiagarajan. Dkk (1974) yaitu model 4-D. Model ini terdiri dari empat tahap, yaitu pendefinisian (*define*), perencanaan (*design*), pengembangan (*develop*), dan penyebaran (*disseminate*). Dalam penelitian ini model pengembangan dari Thiagarajan dimodifikasi sesuai dengan keperluan penelitian. Modifikasi dilakukan antara lain: (1) Istilah analisis konsep diganti menjadi analisis materi, hal ini dilakukan karena yang akan dikembangkan adalah perangkat pembelajaran. Materi memiliki cakupan yang lebih kuat daripada konsep, dalam satu materi terdiri dari beberapa konsep, (2) Analisis tugas dilakukan setelah analisis materi karena tugas-tugas yang dilakukan siswa didasarkan pada hasil analisis materi, (3) Pada tahap pengembangan ditambahkan kegiatan uji keterbacaan. Uji keterbacaan dilakukan

dengan tujuan untuk mengetahui apakah bahasa yang digunakan dalam perangkat pembelajaran sudah dipahami oleh siswa dan guru, (4) Penyebaran perangkat pembelajaran yang dihasilkan hanya dilakukan pada satu kelas lain. Hal ini dimaksudkan untuk mempermudah peneliti dalam melaksanakan penelitian.

Instrumen pengumpulan data pengembangan perangkat

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah lembar validasi perangkat pembelajaran, lembar pengamatan kemampuan guru dalam mengelola pembelajaran, lembar pengamatan aktivitas siswa, dan lembar angket respons siswa terhadap perangkat dan kegiatan pembelajaran.

Lembar validasi digunakan untuk memperoleh informasi tentang kualitas perangkat pembelajaran berdasarkan penilaian validator. Lembar validasi terdiri atas lembar validasi RPP, lembar validasi LKS validasi Lembar validasi tersebut diisi oleh validator untuk menalari perangkat pembelajaran yang dikembangkan berdasarkan aspek isi, format dan bahasa pada masing-masing lembar validasi perangkat, validator menuliskan penilaian terhadap perangkat pembelajaran dengan mengisi lembar validasi sesuai dengan petunjuk yang diberikan, atau menuliskan butir-butir revisi langsung pada naskah.

Lembar pengamatan kemampuan guru mengelola pembelajaran instrument ini digunakan untuk memperoleh data tentang kemampuan guru dalam mengelola pembelajaran dengan menggunakan perangkat pembelajaran matematika realistik.

Lembar pengamatan aktivitas siswa pada penelitian ini adalah lembar pengamatan aktivitas siswa dalam melakukan kegiatan pembelajaran sesuai dengan kegiatan pembelajaran matematika realistik pada materi trigonometri.

Lembar angket respons siswa digunakan untuk mendapatkan informasi tentang respons siswa terhadap perangkat pembelajaran dan pembelajaran matematika realistik pada materi trigonometri. Angket tersebut diberikan kepada siswa pada akhir kegiatan pembelajaran.

Teknik pengumpulan data pengembangan perangkat

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan teknik sebagai berikut :

Observasi

Data kemampuan guru dalam mengelola pembelajaran diperoleh melalui pengamatan yang dilakukan oleh seorang pengamat untuk memperoleh data ini, digunakan lembar pengamatan pengelolaan pembelajaran untuk mengamati kemampuan guru dalam mengelola pembelajaran.

Data tentang aktivitas siswa diperoleh melalui pengamatan yang dilakukan oleh pengamat pada satu kelompok belajar terhadap aktivitas selama kegiatan pembelajaran matematika realistik

berlangsung. Pengamatan dilakukan mulai dari awal sampai guru menutup pembelajaran.

Angket

Pengumpulan data tentang respons siswa terhadap perangkat dan pelaksanaan pembelajaran matematika realistik dilakukan dengan menggunakan lembar angket respons siswa. Angket ini diberikan kepada siswa pada akhir kegiatan pembelajaran. Siswa menyampaikan responsnya dengan memberikan ceklis pada kolom yang menunjukkan perasaan atau pendapat siswa tentang perangkat dan pelaksanaan pembelajaran kemudian hasilnya dianalisis.

Teknik Analisis Data

Analisis Data Validasi

Data hasil penilaian para ahli untuk tiap-tiap perangkat pembelajaran dianalisis dengan mempertimbangkan komentar dan saran dari validator. Validator diberi form validasi dengan memberi tanda ceklis untuk masing-masing aspek pada kolom penilaian yang sesuai dengan kriteria penilaian : skor 1 untuk kriteria “sangat tidak baik”, dan skor 4 untuk kriteria “sangat baik”. Hasil analisis dijadikan sebagai pedoman untuk merevisi perangkat pembelajaran. Draft 1 yang telah divalidasi oleh validator dikatakan valid jika mempunyai kategori minimal baik.

Analisis Data Tes Kemampuan Komunikasi Matematika

Data yang diperoleh dari *pretest* dan *posttest* diolah untuk menentukan validitas, realibilitas, dan sensitivitas butir soal. Uji validitas, realibilitas, dan sensitivitas butir soal lebih baik dilakukan sebelum uji coba. Sehingga pada saat uji coba, TKKM dapat digunakan untuk mengetahui data kemampuan

Dalam penelitian ini, butir soal dikatakan valid jika mempunyai validitas cukup, tinggi, atau sangat tinggi. Butir soal yang mempunyai validitas rendah akan direvisi.

Analisis data observasi

Analisis data kemampuan guru mengelola pembelajaran kemampuan guru dalam mengelola pembelajaran dikatakan baik jika penilaian yang diberikan pengamat minimal dalam kategori baik. Kategori tersebut meliputi: “1” berarti “sangat tidak baik”, “2” berarti “tidak baik”, dan “4” berarti “sangat baik”. Dengan demikian, hasil analisis data yang tidak memenuhi kategori akan dijadikan bahan pertimbangan untuk merevisi perangkat pembelajaran yang telah diujicobakan

Hasil pengamatan aktivitas siswa dianalisis secara deskriptif untuk memberikan gambaran kesesuaian antara aktivitas siswa yang direncanakan dengan aktivitas yang benar-benar dilakukan selama proses pembelajaran. Aktivitas siswa dikatakan efektif jika hasil analisis menunjukkan aktivitas siswa selama kegiatan pembelajaran matematika realistik yaitu berada pada kategori minimal baik. Kategori tersebut meliputi “1” berarti “tidak baik”, “2” berarti “tidak

baik”, “3” berarti “baik”, dan “4” berarti “sangat baik”.

Untuk menganalisis data respons siswa adalah dengan menghitung banyaknya siswa yang memberi respons positif terhadap perangkat pembelajaran dan kegiatan pembelajaran sesuai dengan aspek yang ditanyakan dan kegiatan pembelajaran sesuai dengan aspek yang ditanyakan. Kriteria yang ditetapkan untuk mengatakan bahwa siswa memiliki respons positif adalah jika jumlah siswa yang merespons memilih pernyataan positif atau memberi tanggapan “Ya” minimal 70% untuk setiap aspek yang ditanyakan.

Kriteria perangkat pembelajaran yang berkualitas baik

Perangkat pembelajaran matematika realistic dikatakan berkualitas baik jika perangkat pembelajaran tersebut memenuhi kriteria valid, praktis, dan efektif

- a. Perangkat pembelajaran dikatakan valid jika: Penilaian validator terhadap setiap kriteria perangkat RPP dan perangkat LKS dalam kategori minimal baik
- b. Perangkat pembelajaran dikatakan praktis jika :
 - 1) Perangkat dapat digunakan oleh guru yang ditunjukkan oleh hasil pengamatan kemampuan guru dalam mengelola pembelajaran, yaitu penilaian setiap aspek dalam setiap pertemuan mempunyai kategori minimal baik.
 - 2) Hasil pengamatan aktivitas siswa selama pembelajaran dinyatakan aktif yaitu jika aktivitas yang diukur tiap aspeknya berada pada kategori minimal baik.
- c. Perangkat pembelajaran dikatakan efektif jika:
 - 1) Respons siswa terhadap perangkat pembelajaran dan kegiatan pembelajaran positif, yaitu jika jumlah siswa merespons memilih pernyataan positif atau memberi tanggapan “Ya” minimal 70% untuk setiap aspek yang ditanyakan.
 - 2) Keutusan belajar klasikal siswa tercapai , yaitu jika minimal 80% siswa mendapat nilai $> KKM = 70$

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari penelitian ini secara berturut-turut yang meliputi penyajian data, dan revisi produk pengembangan. Berdasarkan hasil wawancara dengan guru SMA YPM 2 maka langkah selanjutnya dibuat draft produk pengembangan materi trigonometri. Kemudian setelah draft produk pengembangan, yaitu RPP dan LKS selesai disusun, selanjutnya disiapkan untuk menuju tahap uji ahli untuk kevalidan produk pengembangan tersebut.

Berdasarkan data angket hasil penilaian ahli isi Lks (Lembar Kerja siswa)materi pembelajaran matematika realistik sebagaimana tercantum pada tabel kualifikasi kelayakan maka dapat dihitung persentase tingkat kelayakan RPP adalah 93,3 %. Presentase tingkat kelayakan LKS (Lembar Kerja

Siswa) berdasarkan penilaian ahli materi adalah 88 %. Kemudian nilai tersebut dikonversikan dengan tabel kualifikasi penilaian tingkat kelayakan. Pada nilai 93,3% menunjukkan LKS (Lembar Kerja Siswa) berada pada kualifikasi sangat baik. Berdasarkan kualifikasi tersebut maka secara umum bahan ajar ini layak untuk dijadikan sebagai alternatif pegangan guru dalam proses pembelajaran, dan untuk kesempurnaannya direvisi sesuai dengan saran ahli.

Berdasarkan data angket hasil penilaian ahli MediaLks (Lembar Kerja siswa)materi pembelajaran matematika realistik sebagaimana tercantum pada tabel kualifikasi kelayakan maka dapat dihitung persentase tingkat kelayakan Media sebagai berikut.

Presentase tingkat kelayakan LKS (Lembar Kerja Siswa) berdasarkan penilaian ahli materi adalah 91,04%. Kemudian nilai tersebut dikonversikan dengan tabel kualifikasi penilaian tingkat kelayakan. Pada nilai 91,04% menunjukkan Media LKS (Lembar Kerja Siswa) berada pada kualifikasi sangat baik. Berdasarkan kualifikasi tersebut maka secara umum bahan ajar ini layak untuk dijadikan sebagai alternatif pegangan guru dalam proses pembelajaran, dan untuk kesempurnaannya direvisi sesuai dengan saran ahli.

Pembahasan

Penelitian ini menghasilkan perangkat pembelajaran matematika realistik yang aktivitas belajarnya berpusat pada siswa. Dengan penggunaan perangkat pembelajaran tersebut siswa dituntut untuk berperan aktif dalam memahami konsep dan menemukan sendiri konsep dari matematika tersebut. Pada Lembar Kerja Siswa, selain siswa menemukan sendiri konsep matematika juga diajak untuk menyelesaikan masalah yang berhubungan dengan kehidupan sehari-hari, sehingga diharapkan dengan pembelajaran matematika realistik, siswa tidak hanya dibawa ke dunia nyata melainkan juga berhubungan langsung dengan masalah situasi nyata yang ada di pikiran siswa. Jadi siswa diajak berpikir bagaimana menyelesaikan masalah yang sering dialami dalam kehidupan sehari-hari.

Dalam hal ini ada pendapat lain juga menyatakan hal yang sama bahwa in sociocultural and cultural-historical theories, challenges in communication between practices are often conceptualised in terms of boundaries (Engestroöm, 2001; Wenger, 2000) Jurnal Sainsmat, Maret 2012, Halaman 79-92 Vol 1 ISSN 2086-6755 <http://ojs.unm.ac.id/index.php/sainsmat> .Sehingga dalam penelitian ini untuk meningkatkan komunikasi matematika sangat di butuhkan dalam pembelajaranrealistik pada matematika.

Pengembangan perangkat pembelajaran matematika realistik telah mengikuti alur prosedural model 4D (Four D). Pengembangan ini bersifat sistematis karena mengikuti langkah-langkah pengembangan yang terdapat dalam model

yang digunakan. Dalam hal ini matematika disarankan berangkat dari aktifitas manusia. Belajar matematika ada lah sebagai proses dimana matematika ditemukan dan di bangun oleh manusia, sehingga dalam pembelajaran matematika harus lebih di bangun oleh siswa dari pada ditanamkan oleh seorang guru.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Penelitian ini menghasilkan beberapa kesimpulan yaitu:

1. Penelitian ini menghasilkan perangkat pembelajaran matematika realistik yang aktivitas belajarnya berpusat pada siswa. Dengan penggunaan perangkat pembelajaran tersebut siswa dituntut untuk berperan aktif dalam memahami konsep dan menemukan sendiri konsep dari matematika tersebut. Pada Lembar Kerja Siswa, selain siswa menemukan sendiri konsep matematika juga diajak untuk menyelesaikan masalah yang berhubungan dengan kehidupan sehari-hari, sehingga diharapkan dengan pembelajaran matematika realistik, siswa tidak hanya dibawa ke dunia nyata melainkan juga berhubungan langsung dengan masalah situasi nyata yang ada di pikiran siswa. Jadi siswa diajak berpikir bagaimana menyelesaikan masalah yang sering dialami dalam kehidupan sehari-hari.
2. Pengembangan perangkat pembelajaran matematika realistik telah mengikuti alur prosedural model 4D (Four D). Pengembangan ini bersifat sistematis karena mengikuti langkah-langkah pengembangan yang terdapat dalam model yang digunakan. Berikut adalah hasil telaah ahli.
3. Telaah ahli menyatakan bahwa RPP dinyatakan falid dengan nilai 92,73% dan materi dalam LKS dinyatakan falid dengan nilai 93,3% serta LKS dinyatakan efektif untuk siswa dengan presentase 91,04%
4. Berdasarkan hasil telaah ahli isi materi, ahli desain pembelajaran dan teman sejawal bahwa perangkat pembelajaran yang terdiri dari rencana pelaksanaan pembelajaran, modul trigonometri, dan lembar kerja siswa diperoleh kualifikasi sangat baik, sehingga dapat dinyatakan bahwa perangkat pembelajaran yang dikembangkan telah sesuai atau efektif digunakan meskipun harus direvisi pada beberapa komponen untuk kemudian dapat diaplikasikan di SMA YPM 2 Sukodono kelas X.

Saran

Berdasarkan hasil yang diperoleh dalam penelitian ini, dapat disarankan beberapa hal sebagai berikut.

1. Materi pembelajaran yang digunakan dalam penelitian ini terbatas pada pencapaian standar kompetensi pada materi trigonometri kelas X SMA terutama untuk perbandingan

trigonometri. Sehingga dapat dikatakan bahwa hasil penelitian ini juga terbatas pada materi trigonometri tersebut. Oleh karena itu, disarankan kepada peneliti lain untuk melakukan penelitian yang sejenis pada standar kompetensi yang berbeda untuk mengetahui kemungkinan hasil yang berbeda pula.

2. Guru diharapkan dalam proses belajar mengajar dapat memilih pendekatan pembelajaran yang tepat agar dapat memicu semangat dan aktifitas belajar siswa.
3. Guru diharapkan dapat menerapkan pembelajaran yang bersifat realistik pada materi-materi yang dianggap sesuai untuk pendekatan pembelajaran karena dapat meningkatkan minat siswa untuk belajar.
4. Dengan metode pembelajaran realistik, diharapkan siswa mampu mengkonstruksi dan menemukan sendiri pengetahuan konsep melalui bantuan guru yang bersifat terbatas.
5. Pembaca yang berminat untuk menerapkan perangkat pembelajaran yang berhasil dikembangkan dalam penelitian ini agar memperhatikan hambatan-hambatan yang dialami sebagai dasar pertimbangan untuk perbaikan dan penyempurnaan pelaksanaan pembelajaran di kelas.
6. Praktisi dan guru yang berminat mengembangkan perangkat pembelajaran inovatif lainnya, dapat menjadikan penelitian ini sebagai sumber referensi.
7. Hasil penelitian ini perlu ditindaklanjuti dalam bentuk sosialisasi sehingga perangkat pembelajaran yang dikembangkan dapat diterima dan digunakan sebagaimana mestinya dalam pembelajaran di sekolah yang lebih luas.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Baroody, A.J. (1993). *Problem Solving, Reasoning, and Communicating, K-8(Helping Children Think Mathematically)*. New York: Macmillan Publishing Company.
- Daryanto & Dwicahyo, A. (2014). *Pengembangan Perangkat Pembelajaran*. Yogyakarta: Gava Media.
- Greenes, C dan Schulman, L. (1996). "Communication processes in mathematical exploration and investigations". Dalam P.C. Elliot dan MJ. Kenney (Eds).
- Yearbook. *Communication in Mathematics, K-12 and Beyond*, 159-169. Virginia: Reston.
- Kemdikbud.(2013). *Permendikbud No 64 salinan lampiran Permendikbud No.64Tahun 2013 tentang standar Isi*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- NCTM, 2000, *Principles and Standards for School Mathematics*, Reston: nctm.org.
- Sugiyono.(2013). *Statistik Untuk Penelitian*. Bandung. Alfabeta.

- Suryanto, dkk. 2010. *Sejarah Pendidikan Matematika Realistik (PMRI)*. Jakarta.
- Prihadi, Y. (2014), *Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika Dengan Pendekatan Kontekstual Pada Pokok Bahasan Trigonometri Untuk SMA Kelas X* (Skripsi ed.) Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.
- OECD. (2014). *PISA 2015 Draft Mathematics Framework*. New York: Columbia University
- OECD. (2016). *PISA 2015 Results in Focus*. New York: Columbia University